IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re	U.S. Patent Application of)
TAKI	EDA et al.)))
Appli	cation Number: To be Assigned)) `
Filed	Concurrently Herewith)) `
For:	MOBILE TERMINAL EQUIPMENT AND PACKET COMMUNICATION METHOD BETWEEN TERMINALS)))
Атто	RNEY DOCKET No. NITT.0146))

Honorable Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119 AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicants claim the priority date of December 3, 2002, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2002-351510.

A certified copy of Japanese patent application 2002-351510 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher

Registration Number 24,344

Juan Carlos A. Margaez

Registration Number 34,072

REED SMITH LLP

3110 Fairview Park Drive Suite 1400 Falls Church, Virginia 22042 (703) 641-4200 **July 10, 2003**

PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application : December 3 , 2002

Application Number : Patent Application No.2002-351510

Applicant (s) : Hitachi, Ltd.

Dated this 18^{th} day of April , 2003

Shinichiro OTA Commissioner, Patent Office Certificate No. 2003-3028610

日本 国 特 許 庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年12月 3日

出願番号

Application Number:

特願2002-351510

[ST.10/C]:

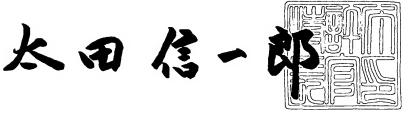
[JP2002-351510]

出 願 人 Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 4月18日

特 許 庁 長 官 Commissioner, Japan Patent Office



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT02P0555

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日

立製作所 中央研究所内

【氏名】 武田 幸子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日

立製作所 中央研究所内

【氏名】 井内 秀則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日

立製作所 中央研究所内

【氏名】 森重 健洋

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立

製作所 通信事業部内

【氏名】 大西恒

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立

製作所 通信事業部内

【氏名】 市川 淳

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】

100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】

03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】

03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】

100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】

03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】

21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】

明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【プルーフの要否】

要

【書類名】明細書

【発明の名称】移動端末装置および端末間パケット通信方法 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モバイルIP (Internet Protocol) に従ったパケット通信機能と通信経路の 最適化機能とを備えた移動端末装置であって、

モバイルIPとは異なるプロトコルのセッション制御メッセージによって端末間にセッションを設定するためのセッション制御手段を有し、該セッション制御手段が、モバイルIPのホーム網から離れた通信圏内(以下、在圏網と言う)で通信相手装置からのセッション制御メッセージを受信した時、上記通信経路の最適化機能による通信相手装置との間の通信経路の最適化を実行した後、上記受信メッセージに対する応答メッセージを送信することを特徴とする移動端末装置。

【請求項2】

前記セッション制御手段が、在圏網で受信した前記セッション制御メッセージから前記通信相手装置のIPアドレスを特定し、該IPアドレスに対して前記最適化機能による通信経路の最適化を実行することを特徴とする請求項1に記載の移動端末装置。

【請求項3】

予め割当てられたモバイルIPのホームアドレスと、前記セッション制御で使用すべき該移動端末の識別子とを記憶するための手段と、

在圏網でモバイルIPパケットを受信するために必要となるIPアドレス(以下、気付アドレスと言う)を取得した時、上記気付アドレスとホームアドレスとの対応関係をモバイルIPホームエージェントとなる第1サーバ装置に通知するための手段と、

上記移動端末識別子とホームアドレスとの対応関係をセッション制御用の第 2 サーバ装置に通知するための手段とを有し、

前記通信相手装置が上記第2サーバ装置に送信したセッション制御メッセージ パケットが、上記ホームアドレスに従って上記第2サーバ装置から上記第1サー バ装置に転送され、該第1サーバ装置が記憶している上記気付アドレスに従って 在圏網にいる該移動端末に転送されるようにしたことを特徴とする請求項1また は請求項2に記載の移動端末装置。

【請求項4】

前記モバイルIPプロトコルPがIPv6プロトコルであり、

前記セッション制御メッセージが、IETF RFC3261で仕様化された SIP (Session Initiation Protocol) に従うことを特徴とする請求項1~請 求項3の何れかに記載の移動端末装置。

【請求項5】

前記モバイルIPプロトコルPがIPv6プロトコルであり、

前記セッション制御メッセージが、ITU-T勧告H. 323に従うことを特徴とする請求項1~請求項3の何れかに記載の移動端末装置。

【請求項6】

それぞれモバイルIP (Internet Protocol) に従ったパケット通信機能および通信経路の最適化機能と、モバイルIPとは異なるプロトコルをもつセッション制御機能とを備えた第1、第2端末装置間のパケット通信方法であって、

上記第1端末装置がモバイルIPのホーム網から離れた通信圏内(以下、在圏網と言う)に存在中に、上記第2端末装置から上記第1端末装置にセッション制御メッセージを送信するステップと、

上記セッション制御メッセージを受信した時、上記第1端末装置が、上記第2端末装置との間で通信経路最適化のための通信手順を実行するステップと、

上記通信経路の最適化が完了した後、上記第1端末装置が、上記セッション制御メッセージに対する応答メッセージを送信するステップとを有し、

上記第1、第2端末装置が、セッション制御が完了した後に発生するデータパケットを上記最適化された通信経路で通信することを特徴とする端末装置間のパケット通信方法。

【請求項7】

前記第2端末装置から送信したセッション制御メッセージが、セッション制御 用の第2サーバ装置と前記第1端末装置のモバイルIPホームエージェントとな る第1サーバ装置とを経由して、前記第1端末装置に転送され、 上記第1端末装置が送信した前記応答メッセージが、上記第1、第2サーバ装置を経由して、上記第2端末装置に転送されることを特徴とする請求項6に記載の端末装置間のパケット通信方法。

【請求項8】

前記第1端末装置が、在圏網でモバイルIPパケットを受信するために必要となるIPアドレス(以下、気付アドレスと言う)を取得した時、前記第1のサーバ装置に自分のホームアドレスと上記気付アドレスとの対応関係を通知し、前記第2サーバ装置に自分の端末識別子とホームアドレスとの対応関係を通知し、

前記第2端末装置が、上記第1端末装置の識別子を指定して、前記セッション 制御メッセージを上記第2サーバ装置に送信し、

該第2サーバ装置が上記セッション制御メッセージを上記第1端末装置のホームアドレス宛に転送し、上記セッション制御メッセージを捕捉した上記第1サーバ装置が、該セッション制御メッセージを上記気付アドレス宛に転送することを特徴とする請求項7に記載の端末装置間のパケット通信方法。

【請求項9】

前記第2サーバ装置が、前記セッション制御メッセージを宛先 I Pアドレスが 前記第1端末装置のホームアドレスを示す I Pパケット形式で送信し、

前記第1サーバ装置が、上記第2サーバ装置から受信した上記セッション制御 メッセージを含む I Pパケットを宛先アドレスが前記第1端末装置の気付アドレ スを示す I Pヘッダでカプセル化して、上記第1端末装置に転送することを特徴 とする請求項8に記載の端末装置間のパケット通信方法。

【請求項10】

前記第2サーバ装置が、前記第1サーバ装置から前記第1端末装置のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を入手するステップを有し、

前記第2端末装置が、前記セッション制御メッセージを宛先 I Pアドレスが前 記第2サーバ装置のアドレスを示す I Pパケット形式で送信し、

前記第2サーバ装置が、上記第2端末装置から受信したセッション制御メッセージを含むIPパケットを宛先アドレスが上記第1端末装置の気付アドレスを示すIPヘッダでカプセル化した形で前記第1端末装置に転送することを特徴とす

る請求項8に記載の端末装置間のパケット通信方法。

【請求項11】

前記第1端末装置からホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を通知され た第1サーバ装置が、前記第2サーバ装置に対して上記第1端末装置のホームア ドレスと該第1サーバ装置がもつホームエージェントIPアドレスとの対応関係 を通知するステップを有し、

上記第2サーバ装置が、上記ホームエージェントIPアドレスによって上記第 1サーバ装置を特定し、前記第1端末装置のホームアドレスと気付アドレスとの 対応関係を入手するための通信を行うことを特徴とする請求項10に記載の端末 装置間のパケット通信方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動端末装置および端末間パケット通信方法に関し、特にモバイル IP (Mobile IP) プロトコルを適用した移動端末装置および移動通信システム における端末間パケット通信方法に関する。

[0002]

【従来の技術】

近年、移動体通信網へのIP (Internet Protocol) 適用に関する検討が活発化している。例えば、"Mobility Support in IPv6 〈draft-ietf-mobileip-ipv6-18.txt〉、Work in Progress" (非特許文献1)が示すように、IETF (Internet Engineering Task Force)では、Mobile IPv6仕様の標準化を進めている。Mobile IPv6は、IETF RFC3220 (非特許文献2)で仕様化されたIPv4対応Mobile IPの機能を基本的に継承している。

[0003]

Mobile IPv6網は、移動ノード移動ノードMN (Mobile Node) と、ホームエージェントHA (Home Agent) と、通信相手ノードCN (Correspondent Node) からなる。移動ノードMNには、移動しても変わることのない一意のIPアドレス (ホームアドレス) が付与される。ホームアドレスと同じプレフィックス値を持

つリンクをホームリンクと呼ぶ。移動ノードMNは、ホームリンク以外のリンクに移動すると、在圏リンクで使用すべき I Pアドレスを取得する。このアドレスは、気付アドレス CoA (Care of Address) と呼ばれる。

[0004]

移動ノードMNは、在圏リンクに設置されたルータが定期的に送信するルータ 広告 (Router Advertisement) 信号を受信し、受信したルータ広告信号がホーム アドレス (または現在のCoA) とは異なるプレフィックス値をもつことを検出して、自分が別のリンクに移動したことを認識する。移動ノードMNは、自分が 新たなリンクに移動したことを検知すると、ホームエージェントHAに対して位置登録要求 (Binding Update) メッセージを送信する。

[0005]

ホームエージェントHAは、上記制御メッセージ(Binding Update)を受信すると、受信メッセージが示す移動ノードMNのホームアドレスとCoAとのバインディング情報をBinding Cache管理テーブルに記憶した後、上記移動ノードMN宛のパケットを捕捉するために、隣接ルータに対して制御メッセージ(Gratui tous Neighbor Advertisement)をマルチキャストし、以後、上記移動ノードMNのプロキシサーバとして動作する。

[0006]

移動ノードMNとノードCNがMobile IPv6仕様のメッセージを送受信するためには、ノードCNもMobile IPv6に対応している必要がある。Mobile IPv6仕様では、例えば、ノードCNから移動ノードMNへのパケット送信は、次の手順で行われる。

[0007]

ノードCNは、移動ノードMNのホームアドレス宛にパケットを送信する。上記パケットは、ホームエージェントHAによって捕捉される。ホームエージェントHAは、上記ホームアドレス宛のパケットを捕捉すると、Binding Cache管理テーブルから、上記ホームアドレスと対応した気付アドレスCoAを検索し、上記CoAを宛先アドレスとするIPヘッダを付加(カプセル化)した形で、上記受信パケットをネットワークに送信する。

[0008]

上記CoA宛のパケットは、移動ノードMNの在圏リンクに転送され、移動ノードMNによって受信される。移動ノードMNは、上記パケットを受信すると、ホームエージェントHAが付加したカプセルIPヘッダを除去(デカプセル化)し、通信相手ノードCNが送信したオリジナルパケットを復元する。この時、移動ノードMNは、受信パケットが示す送信元ノードCNのIPアドレスに基づいて、Binding Update Listを検索する。Binding Update Listは、移動ノードMNが備えるBinding Updateメッセージの送信先情報を記憶するためのテーブルである。

[0009]

Binding Update ListにノードCN用のエントリが存在しなかった場合、移動 ノードMNは、ノードCNに対して自分のホームアドレスと気付アドレスCoA との対応関係を通知するための制御メッセージ (Binding Update) を送信する。

[0010]

ノードCNは、上記Binding Updateメッセージを受信すると、受信メッセージが示す移動ノードMNのホームアドレスとCoAとの対応関係を自分が備えるBinding Cacheテーブルに登録する。これによって、ノードCNは、その後に発生した移動ノードMN宛パケットの宛先アドレスに上記Binding Cacheテーブルが示すアドレスCoAを適用することにより、最適な通信経路でパケットを送信することが可能となる。尚、ノードCNから移動ノードMN宛に送信されるIPパケットは、IPv6経路制御用の拡張ヘッダ部に上記移動ノードMNのホームアドレスを含む。

[0011]

IETFは、例えば、 "Route Optimization in Mobile IP (draft-ietf-mobile ip-optim-l1.txt) Work in Progress" (非特許文献3)が示すように、Mobile IPv4の経路最適化について審議中である。Mobile IPv4の経路最適化は、ホームエージェントHAから通信相手ノードCNに、移動ノードMNのホームアドレスと対応するCoAを通知することによって実現される。

[0012]

一方、IPネットワーク分野では、音声をIPパケットで送信するVoIP(Voice over IP) 技術の検討も進められている。VoIPでは、通信の開始前に通信装置間に仮想的な通話路(セッション)を設定しておき、IPパケット化した音声データを上記通信路上で転送する。通信装置間のセッション確立、維持、切断の制御は、セッション制御プロトコルに従って行われる。

[0013]

IETFは、IPマルチメディア通信におけるセッションの確立と終了を行う ためのプロトコルSIP(Session Initiation Protocol) (IETF RFC3261:非特 許文献4)を仕様化した。SIPは、機能の拡張性が高いため、VoIPのセッ ション制御プロトコルとして注目されている。

SIPは、TCP(Transmission Control Protocol)やUDP(User Datagram Protocol)などのトランスポートメカニズムを利用したアプリケーションプロトコルである。また、SIPは、テキストベースのプロトコルであり、SIPメッセージは、要求または応答を搬送するヘッダ部と、セッション内容を記述するメッセージボディとから構成される。SIPのセッション記述には、例えば、SDP(Session Description Protocol)(IETF RFC2327: 非特許文献 5、IETF RFC3266: 非特許文献 6)が適用される。

[0014]

SIPは、クライアント・サーバモデルのアーキテクチャを採用しており、発信クライアントは、着信クライアントの代理サーバ(SIPサーバ)宛にSIP要求を送信する。SIPサーバは、例えば、DNS(Domain Name System)などを用いて着信装置のアドレス解決を行い、クライアント装置間のセッションを確立する。

[0015]

SIPサーバの動作モードには、その役割によってProxyモードとRedirectモードとがある。Proxyモードでは、発信クライアントと着信クライアントとの間のセッションの確立要求をProxy Serverが仲介する。Redirectモードでは、発信クライアントが、SIPサーバから着信先の情報を取得し、着信クライアントと直接通信する。

[0016]

ProxyモードのSIPサーバを介してIP網の端末×が端末yと音声通信をする場合、端末×は、端末yとの通信に先立って、SIPサーバに呼設定要求(IN VITE)メッセージを送信する。SIPサーバは、上記呼設定要求メッセージ(INV ITE)を受信すると、端末yの位置情報を特定し、端末yに対して受信メッセージ(INVITE)を転送する。端末yは、上記呼設定要求を受信すると、呼の受け付けを示す応答(200 OK) メッセージを送信する。この応答メッセージは、呼設定要求が通過したSIPサーバを経由して、端末×に送信される。

[0017]

端末×は、上記応答メッセージを受信すると、端末yに応答確認(ACK)メッセージを送信する。上記応答確認(ACK)は、SIPサーバ経由、または端末×から端末yに直接送信され、端末yが上記応答確認(ACK)を受信すると、端末×と端末yとの間にセッションが確立される。通常、上記呼設定要求メッセージと応答メッセージには、端末×と端末yとの間でのデータパケット(音声パケット)の転送に必要なセッション記述情報を含んでおり、端末×(端末y)は、相手端末y(端末×)がセッション記述で指定した宛先アドレスに対して、データパケットを送信する。

[0018]

SIPでは、通信相手をSIP URI(SIP Uniform Resource Identifiers)によって識別する。また、各クライアントは、自分の位置情報(例えば、IPアドレス)をRegistrarに登録する。Registrarは、クライアントから受信した位置情報をLocation Serverに送信し、Location Serverは、各クライアントのSIP URIと位置情報の対応関係をSIP情報管理テーブルに記憶する。上記RegistrarとLocation Serverの機能は、SIPサーバに実装されてもよい。

[0019]

【非特許文献1】

"Mobility Support in IPv6 <draft-ietf-mobileip-ipv6-18.txt>, Work in Progress"

【非特許文献2】

IP Mobility Support for IPv4: IETF RFC3220

【非特許文献3】

"Route Optimization in Mobile IP <draft-ietf-mobileip-optim-11.txt> Work in Progress"

【非特許文献4】

SIP: Session Initiation Protocol: IETF RFC3261

【非特許文献5】

SDP:Session Description Protocol: IETF RFC2327

【非特許文献6】

Support for IPv6 in Session Description Protocol (SDP): IETF RFC3266

[0020]

【発明が解決しようとする課題】

モバイルIPの移動ノードMNが、モバイルIPのホーム網から離れた通信圏内(以下、在圏網と言う)に移動した場合、移動ノードMNが在圏網で取得した気付アドレスCoAをモバイルIPのホームエージェントHAに通知することによって、ホームエージェントHAが上記移動ノードMNのプロキシとして動作する。通信相手端末CNは、移動ノードMNのホームアドレス宛にパケットを送信する。上記パケットは、ホームエージェントHAによって捕捉され、宛先アドレスが移動ノードMNの気付アドレスを示すIPヘッダでカプセル化された形で、移動ノードMNに転送される。

[0021]

然るに、通信相手ノードCN(または移動ノードMN)が移動ノードMN(または通信相手ノードCN)宛に送信するデータパケットは、移動ノードMNと通信相手ノードCNとの間でMobile IPの通信経路最適化処理が完了する迄は、ホームエージェントHAを経由する。この場合、移動ノードMNとホームエージェントHAとの間の通信は、オリジナルパケットにカプセル化IPヘッダを付加した形式となるため、パケット転送制御のためのオーバーヘッドが増加し、宛先端末にパケットが到着する迄の遅延時間が大きくなると言う問題がある。

[0022]

また、データパケットの交信中に通信経路の最適化処理が実行されると、経路 最適化前のパケット転送時間と最適化後のパケット転送時間に差異が発生する。 これらの問題は、Mobile IP通信網においてVoIPサービスを提供する場合に 特に深刻化する。

[0023]

本発明の目的は、Mobile IP通信網におけるデータパケットの転送遅延時間と その変動を少なくできる移動端末装置および端末間のパケット通信方法を提供す ることにある。

本発明の他の目的は、Mobile IP通信網における端末間の通信経路を適切なタイミングで最適化できる移動端末装置および端末間のパケット通信方法を提供することにある。

本発明の更に目的は、Mobile IP通信網におけるセッション制御用のサーバ装置と移動端末装置または通信相手装置との間のセッション制御メッセージの通信経路を適切なタイミングで最適化できる移動端末装置および端末間のパケット通信方法を提供することにある。

[0024]

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明によるモバイルIP(Internet Protocol)に従ったパケット通信機能と通信経路の最適化機能とを備えた移動端末装置は、モバイルIPとは異なるプロトコルのセッション制御メッセージによって端末間にセッションを設定するためのセッション制御手段を有し、該セッション制御手段が、モバイルIPのホーム網から離れた通信圏内(以下、在圏網と言う)で通信相手装置からのセッション制御メッセージを受信した時、上記通信経路の最適化機能による通信相手装置との間の通信経路の最適化を実行した後、上記受信メッセージに対する応答メッセージを送信することを特徴とする。

上記セッション制御手段は、例えば、在圏網で受信したセッション制御メッセージから通信相手装置のIPアドレスを特定し、該IPアドレスに対して上記最適化機能による通信経路の最適化を実行する。

[0025]

更に詳述すると、本発明による移動端末装置は、予め割当てられたモバイルIPのホームアドレスと、セッション制御で使用すべき該移動端末の識別子とを記憶するための手段と、在圏網でモバイルIPパケットを受信するために必要となるIPアドレス(以下、気付アドレスと言う)を取得した時、上記気付アドレスとホームアドレスとの対応関係をモバイルIPホームエージェントとなる第1サーバ装置に通知するための手段と、上記移動端末識別子とホームアドレスとの対応関係をセッション制御用の第2サーバ装置に通知するための手段とを有し、

通信相手装置が上記第2サーバ装置に送信したセッション制御メッセージパケットが、上記ホームアドレスに従って上記第1サーバ装置によって捕捉され、該第1サーバ装置が記憶している上記気付アドレスに従って在圏網にいる該移動端末に転送されるようにしたことを特徴とする。

上記モバイルIPプロトコルPは、例えば、IPv6プロトコルであり、上記セッション制御メッセージは、例えば、IETF RFC3261で仕様化されたSIP (Session Initiation Protocol) に従う。但し、セッション制御メッセージは、ITU-T勧告H.323に従うものであってもよい。

[0026]

本発明によるパケット通信方法は、それぞれモバイルIP (Internet Protoco I) に従ったパケット通信機能および通信経路の最適化機能と、モバイルIPと は異なるプロトコルをもつセッション制御機能とを備えた第1、第2端末装置と の間において、

上記第1端末装置がモバイルIPのホーム網から離れた通信圏内(以下、在圏網と言う)に存在中に、上記第2端末装置から上記第1端末装置にセッション制御メッセージを送信するステップと、

上記セッション制御メッセージを受信した時、上記第1端末装置が、上記第2端末装置との間で通信経路最適化のための通信手順を実行するステップと、

上記通信経路の最適化が完了した後、上記第1端末装置が、上記セッション制御メッセージに対する応答メッセージを送信するステップとを有し、

上記第1、第2端末装置が、セッション制御が完了した後に発生するデータパケットを上記最適化された通信経路で通信することを特徴とする。

[0027]

上記第2端末装置から送信したセッション制御メッセージは、例えば、セッション制御用の第2サーバ装置と上記第1端末装置のモバイルIPホームエージェントとなる第1サーバ装置とを経由して上記第1端末装置に転送され、上記第1端末装置が送信した前記応答メッセージは、上記第1、第2サーバ装置を経由して、上記第2端末装置に転送される。

[0028]

更に詳述すると、本発明のパケット通信方法は、上記第1端末装置が、在圏網でモバイルIPパケットを受信するために必要となるIPアドレス(以下、気付アドレスと言う)を取得した時、上記第1のサーバ装置に自分のホームアドレスと上記気付アドレスとの対応関係を通知し、上記第2サーバ装置に自分の端末識別子とホームアドレスとの対応関係を通知し、上記第2端末装置が、上記第1端末装置の識別子を指定して、前記セッション制御メッセージを上記第2サーバ装置に送信し、該第2サーバ装置が上記セッション制御メッセージを上記第1端末装置のホームアドレス宛に転送し、上記セッション制御メッセージを捕捉した上記第1サーバ装置が、該セッション制御メッセージを捕捉した上記第1サーバ装置が、該セッション制御メッセージを上記気付アドレス宛に転送することを特徴とする。

[0029]

本発明によるパケット通信方法の他の特徴は、上記第2サーバ装置が、上記第1サーバ装置から第1端末装置のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を入手するステップを有し、上記第2端末装置が、セッション制御メッセージを宛先IPアドレスが上記第2サーバ装置のアドレスを示すモバイルIPパケット形式で送信し、上記第2サーバ装置が、上記第2端末装置から受信したセッション制御メッセージを含むIPパケットを宛先アドレスが上記第1端末装置の気付アドレスを示すIPヘッダでカプセル化して上記第1端末装置に転送することにある。

[0030]

本発明によるパケット通信方法の更に他の特徴は、第1端末装置からホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を通知された第1サーバ装置が、上記第2サ

ーバ装置に対して上記第1端末装置のホームアドレスと該第1サーバ装置がもつホームエージェントIPアドレスとの対応関係を通知するステップを有し、上記第2サーバ装置が、上記ホームエージェントIPアドレスによって上記第1サーバ装置を特定し、上述した第1端末装置のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を入手するための通信を行うことにある。

本発明のその他の目的および特徴は、以下に図面を参照して行われる実施形態の説明から明らかになる。

[0031]

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図1は、本発明を適用する通信網の構成例を示す。

1 (1A、1B、1C、・・・) は、ネットワーク5に接続された移動通信網用のルータであり、それぞれ無線基地局3 (3A、3B、3C、・・・) を収容している。2 (2A、2B) は、ネットワーク5に接続された一般的なルータであり、ルータ2Aには、回線L10、L20を介して、ホームエージェント (HA) 10とSIPサーバ20が接続されている。また、ルータ2Bには、端末(またはホスト)40が接続されている。

[0032]

ホームエージェント10は、回線L11を介してSIPサーバ20に接続され、リンクL12を介して複数の移動可能な端末30a~30xを収容している。 リンクL12は、これらの移動端末(以下、移動ノードと言う)30a~30x のホーム網となっている。

[0033]

以下の実施例では、移動ノード30xが、ホームリンク(以下、ホーム網と言う)L12から他の通信圏(以下、在圏網と言う)、例えば、ルータ1Aに接続された無線基地局3Aが形成する通信領域7Aに移動、または、通信領域7Aからルータ1Bに接続された無線基地局3Bが形成する通信領域7Bに移動した状態で、端末40と通信する場合の通信手順について説明する。本実施例において、在圏網7A、7Bとホーム網L12はMobile IPv6網であり、移動ノード30

xはMobile IPv6対応の移動ノード(MN)、端末40はMobile IPv6対応の通信相手端末CNとなっている。

[0034]

ホームエージェント10は、ホーム網L12以外に領域に存在する移動ノードMNの位置情報を管理し、通信相手端末CNが移動ノードMNのホームアドレス宛に送信するパケットを捕捉して、在圏網に位置する移動ノードMNにパケットを転送する機能を備える。

[0035]

図2は、ホームエージェント10の構成の1例を示す。

ホームエージェント10は、回線L10、L11、L12を収容するための入力回線インタフェース11 (11-1~11-3) および出力回線インタフェース12 (12-1~12-3) と、各入力回線インタフェース11と内部バス19との間に接続された受信バッファ13 (13-1~13-3) と、各出力回線インタフェース12と内部バス19との間に接続された送信バッファ14 (14-1~14-3) と、上記内部バス19に接続されたプロセッサ15、プログラムメモリ16およびデータメモリ17とからなっている。

[0036]

ホームリンクL12は、端末30a~30xと対応した複数の回線からなり、これらの回線はハブ18を介して入力回線インタフェース11-3および出力回線インタフェース12-3に接続されている。端末30a~30xには、ホームアドレスとして、上記入力回線インタフェース11-3がもつIPアドレスと同じプリフィックス値をもつIPアドレスが割当てられている。

[0037]

プログラムメモリ16は、上記プロセッサ15によって実行されるプログラムとして、パケット送受信ルーチン161と、Mobile IPプロトコル処理機能を備えたMobile IPホームエージェント機能ルーチン162と、これらのルーチンを選択的に起動する基本制御ルーチン160を備えている。また、データメモリ17には、上記Mobile IPホームエージェント機能ルーチン162が参照するBinding Cache管理テーブル171と、例えば、ルーティングテーブル等を含むその他

のデータ領域175が形成されている。

[0038]

受信バッファ13-1~13-3に格納されたパケットは、パケット送受信ルーチン161によって次々と読み出され、基本制御ルーチン160に渡される。基本制御ルーチン160は、受信パケットの宛先アドレスを判定し、受信パケットがホーム網内の何れかの端末に送信すべきIPパケットの場合は、パケット送受信ルーチン161を介して、上記受信パケットを送信バッファ14-3に転送する。カプセル化された受信パケットは、基本制御ルーチン160でデカプセル化される。宛先がホームエージェントとなっている受信パケットは、Mobile IPホームエージェント機能ルーチン162によって処理される。

[0039]

図3は、Binding Cache管理テーブル171のテーブル構成の1例を示す。

Binding Cache管理テーブル171には、移動ノードMNのホームアドレス1711と対応した複数のBinding Cacheエントリ1710-1、1710-2、 …が登録されている。各エントリは、移動ノードMNが在圏網で取得した気付アドレス(CoA:Care of Address)1712と、Binding Cacheエントリの有効期間を示すライフタイム(Lifetime)1713と、移動ノードMNから受信した位置登録要求の認証用シーケンス番号1714と、その他の情報1715を示している。

[0040]

図4は、SIPサーバ20の構成の1例を示す。

SIPサーバ20は、回線L20、L11を収容するための入力回線インタフェース21 (21-1~21-1) および出力回線インタフェース22 (22-1~22-2) と、各入力回線インタフェース21と内部バス29との間に接続された受信バッファ23 (23-1~23-2) と、各出力回線インタフェース22と内部バス29との間に接続された送信バッファ24 (24-1~24-2) と、上記内部バス29に接続されたプロセッサ25、プログラムメモリ26およびデータメモリ27とからなっている。

[0041]

プログラムメモリ26は、上記プロセッサ25によって実行されるプログラムとして、パケット送受信ルーチン261と、SIPプロトコル処理機能を備えたSIPサーバ機能ルーチン262と、Registrar機能ルーチン263およびLocationサーバ機能ルーチン264と、これらのルーチンを選択的に起動する基本制御ルーチン260を備えている。また、データメモリ27には、上記Locationサーバ機能ルーチン264が参照するSIP情報管理テーブル271と、その他のデータ領域275が形成されている。

[0042]

受信バッファ23-1~23-2に格納されたパケットは、パケット送受信ルーチン261によって次々と読み出され、基本制御ルーチン260に渡される。基本制御ルーチン260は、受信パケットの種類を判定し、受信パケットをSIPサーバ機能ルーチン262~Locationサーバ機能ルーチン264に振り分け、これらのルーチンで処理されたパケットをパケット送受信ルーチン261を介して送信バッファ24-1または24-2に転送する。

[0043]

図5は、SIP情報管理テーブル271のテーブル構成の1例を示す。

SIP情報管理テーブル271には、SIP識別子(SIP-URI) 2711と対応した複数のエントリ2710-1、2710-2、…が格納され、各エントリは、少なくとも、端末位置情報2712と、エントリの有効期限(Expires) 2713と、SIPメッセージの識別に用いるCall-ID: 2714およびシーケンス番号(CSeq) 2715を含む。端末位置情報2712には、移動ノードのホームアドレスが登録される。

[0044]

本実施例において、移動ノード30xは、図6で詳述するように、Mobile IP 通信機能とSIP通信機能を備えており、予めIPv6のホームアドレス(MNホームアドレス)とSIP識別子が付与されている。移動ノード30xは、SIPサーバ20に対してSIP位置登録要求メッセージを送信することによって、上記 SIP情報管理テーブル271に、移動ノード30xのSIP識別子とMNホームアドレスの対応を示すエントリを登録する。

[0045]

図 6 は、移動ノード (MN) 3 0 x の構成の 1 例を示す。

移動ノード30xは、無線信号を送受信するための無線部31と、上記無線部31に接続された受信回路32Aおよび送信回路32Bと、受信回路32Aと内部バス39との間に接続された受信バッファ33Aと、送信回路32Bと内部バス39との間に接続された送信バッファ33Bと、ホームリンクL12に接続するためのネットワークインタフェース34と、上記ネットワークインタフェース用の受信バッファ35Aおよび送信バッファ35Bと、上記内部バス39に接続されたプロセッサ36、プログラムメモリ37、データメモリ38および入出力部360からなっている。入出力部360には、表示装置、音声入出力装置、入力キーなどが含まれる。

[0046]

プログラムメモリ37は、上記プロセッサ36によって実行されるプログラムとして、パケット送受信ルーチン371と、Mobile IPプロトコル処理機能を備えたMobile IP端末機能ルーチン372と、SIPプロトコル処理機能を備えたSIPクライアント機能ルーチン373と、複数のアプリケーションルーチン274と、これらのルーチンを選択的に起動する基本制御ルーチン370を備えている。

[0047]

また、データメモリ38には、上記Mobile IP端末機能ルーチン372が参照 するBinding Update List管理テーブル381と、MNホームアドレス、気付ア ドレスCoA、SIP識別子等の情報が記憶されるその他のデータ領域382が 形成されている。

[0048]

受信バッファ33Aと35Aに格納されたパケットは、パケット送受信ルーチン371によって次々と読み出され、基本制御ルーチン370を介して、Mobile IP端末機能ルーチン372に渡される。Mobile IP端末機能ルーチン372は、受信パケットについて、Mobile IPv6のプロトコル処理を施し、受信パケットがMobile IPの制御メッセージを含む場合は自分で処理する。Mobile IP端末機能ル

ーチン372で生成された制御メッセージは、Mobile IPv6のプロトコル処理を 施した後、基本制御ルーチン370とパケット送受信処理ルーチン371を介し て、Mobile IPパケットとして送信バッファ33Aまたは35Bに出力される。

[0049]

また、受信パケットのペイロード部がSIP制御メッセージを含む場合は、受信メッセージをSIPクライアント機能ルーチン373に渡し、ペイロード部が音声その他のユーザデータを含む場合は、受信データを該当するアプリケーション374に渡す。アプリケーション373で処理されたデータは、入出力部360に出力され、入出力部360から入力されたデータは、基本制御ルーチン370を介して、該当するアプリケーション374で処理される。SIPクライアント機能ルーチン373とアプリケーション374で生成された送信パケット情報は、Mobile IP端末機能ルーチン372でMobile IPv6のプロトコル処理を施した後、基本制御ルーチン370とパケット送受信処理ルーチン371を介して、Mobile IPパケットとして送信バッファ33Aまたは35Bに出力される。

[0050]

アプリケーション374と、SIPクライアント機能ルーチン373は、移動ノード30×のホームアドレスを使用する。従って、移動ノード30×がホームリンクを離れて在圏網7(7A、7B、・・・)に移動した場合、SIPクライアント機能ルーチン373が出力するSIPメッセージパケットおよびアプリケーション374が出力するデータパケットは、基本制御ルーチン370またはMobile IP端末機能ルーチン372によって、在圏網7で通信可能なアドレス体系をもつパケットに変換して通信網に送信される。

[0051]

図7は、Binding Update List管理テーブル381のテーブル構成の1例を示す。

Binding Update List管理テーブル 381 は、Mobile IPv6における位置登録要求メッセージであるBinding Updateメッセージの宛先アドレス 3811 と対応した複数のエントリ 3810-1、 3810-2、 …からなり、各エントリは、移動ノード (MN) のホームアドレス 3812 と、移動ノードが在圏網で取得し

た気付アドレス(CoA)3813と、Binding Update Listエントリの有効期間 (Lifetime) 3814と、移動ノードが送信する位置登録要求の認証用シーケンス番号3815と、その他の情報3816を示している。

[0052]

図8は、在圏網7Aまたは7Bで移動ノード30xが行う位置登録シーケンスを示す。

例えば、移動ノード30×が在圏網7Aから網7Bに移動した場合、移動ノード30×は、在圏網7Bに位置するルータ1Bからルータ広告(Router Avertis ement)メッセージを受信する(101)。ルータ広告メッセージは、図9に示すIPv6パケット50のペイロード部52に設定される。IPv6パケット50は、送信元アドレス511、宛先アドレス512、拡張ヘッダ513とからなるIPv6ヘッダ51を有し、送信元アドレス511には、ルータ1BのIPアドレスが設定され、宛先アドレス512には、全ての在圏網に共通のマルチキャストアドレスが設定される。尚、拡張ヘッダ513は、Mobile IPまたは特殊なパケット転送制御を行う場合に利用されるヘッダ部分であり、全てのIPv6パケットが拡張ヘッダ513をもつとは限らない。

[0053]

ルータ広告(Router Avertisement)メッセージは、図10に示すように、IPv 6 ICMP部 6 1 とオプション部 6 2 とからなり、IPv6 ICMP部 6 1 に、このメッセージがルータ広告であることを示すメッセージタイプ 6 1 1 と、Mビット 6 1 2 、Hビット 6 1 3 を含んでいる。Mビット 6 1 2 は、CoAの取得方法を示すビットであり、Mビットが"1"であれば、移動ノード 3 0 x は、IPv6ステートフルアドレス自動構成方法に従って、図示しないアドレス生成サーバからアドレスCoAを取得する(102)。Mビットが"0"の場合、移動ノード 3 0 x は、IPv6ステートレスアドレス自動構成方法に従って、送信元アドレス 5 1 1 が示すルータアドレスの一部(プリフィックス部)に自分のMACアドレスを組み合せることによってCoAを生成する。尚、Hビット 6 1 3 は、このメッセージの送信元がホームエージェント 1 0 か否かを示しており、ホームリンク L 1 2 に送信されるルータ広告メッセージのHビットには、送信元がホームエージェント 1 0

であることを示す"1"が設定される。

[0054]

在圏網7BでCoAを取得した移動ノード30xは、Mobile IP端末機能ルーチン372によって、ホームエージェント10に位置登録要求メッセージ "Binding Update" 70Aを送信し(103)、Binding Update List管理テーブル381に登録するためのエントリとして、Binding Update送信先アドレス3811にホームエージェント10のアドレスをもつ新たなエントリを生成する(104)。

[0055]

上記Binding Updateメッセージ70Aは、図11に示すように、IPv6宛先オプションヘッダ71とIPv6モビリティヘッダ72を有し、IPv6宛先オプションヘッダ71は、送信元移動ノードのホームアドレスが設定されるホームアドレス・オプション711を含む。また、IPv6モビリティヘッダ72は、このメッセージがBinding Updateであることを示すコードが設定されるメッセージタイプフィールド721と、シーケンス番号フィールド722、ライフタイムフィールド723、モビリティ・オプション724を含む。これらのヘッダ情報71と72は、図9に示したIPv6パケットの拡張ヘッダ513に設定される。

[0056]

移動ノード30×がホームエージェント10に送信するBinding Updateメッセージは、IPv6パケットヘッダ51の送信元IPアドレス511に移動ノード30×が在圏網で取得したCoAが設定され、ホームアドレス・オプション711に移動ノード30×のホームアドレスが設定され、ライフタイムフィールド723には"0"より大きい値が設定される。

[0057]

IPv6パケットヘッダ51の送信元IPPFドレス511には、移動ノード30xのホームアドレスを設定してもよい。この場合、移動ノード30xのCoAはIPv6モビリティヘッダ72のモビリティ・オプション724に定義されるAlternate Care-of Address optionsフィールドに設定される。

[0058]

上記Binding Updateメッセージ70Aを受信したホームエージェント10は、Mobile IPホームエージェント機能ルーチン162により、上記メッセージを判定し、Binding Cache管理テーブル171から移動ノード30xのホームアドレスと対応するエントリを検索する。移動ノード30xのホームアドレスは、上記メッセージのIPv6宛先オプションヘッダのホームアドレス・オプション711から抽出される。

[0059]

Binding Cache管理テーブル171に移動ノード30xのホームアドレスと対応したエントリが存在する場合は、ホームエージェント10は、該当エントリのCoA1712とライフタイム1713を更新し、該当エントリが存在しない場合は、上記Binding Updateメッセージ70Aから抽出したCoA値を含む上記移動ノード30x用の新たなエントリを追加する(105)。ホームエージェント10は、Proxy Neighbor Cacheを生成し、移動ノード30xのプロキシとして動作する。この時、ホームエージェント10は、隣接ノードに非要請NAメッセージをマルチキャスト(106)した後、移動ノード30xに対して、上記Binding Updateメッセージ70Aへの応答メッセージ(Binding ACK)70Bを送信する(107)。

[0060]

図12は、Binding ACKメッセージ70Bのフォーマットを示す。

Binding ACKメッセージ70Bは、IPv6ルーティングヘッダ73とIPv6モビリティヘッダ72を有し、IPv6モビリティヘッダ7²のメッセージタイプフィールド721には、このメッセージがBinding ACKであることを示すコードが設定される。これらのヘッダ情報73と72は、図9に示したIPv6パケットの拡張ヘッダ513に格納される。

[0061]

ホームエージェント10が移動ノード30xに送信するBinding ACKメッセージ70Bは、送信元アドレス511にホームエージェント10のIPアドレスを含み、IPv6パケットヘッダ50の宛先アドレス512に前記Binding Updateメッセージ70Aの送信元アドレス511の値を含む。宛先アドレス511に移動ノ

ード30xのホームアドレス以外の値を設定する場合は、IPv6ルーティングヘッダ73のホームアドレス・オプション711に移動ノード30xのホームアドレスが設定される。

[0062]

移動ノード30xは、上記Binidng ACKメッセージ70Bを受信すると、Mobil e IP端末機能ルーチン372によって、既にステップ104で用意しておいた新たなエントリをBinding Update List管理テーブル381に登録(108)する。この後、SIPクライアント機能ルーチン373によって、SIPサーバ20に対する端末位置登録シーケンスを開始する。

[0063]

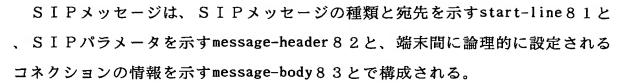
端末位置登録シーケンスにおいて、移動ノード30xは、Binding Update List管理テーブル381からSIPサーバ20と対応するエントリを検索する(111)。Binding Update List管理テーブル381にSIPサーバ20と対応するエントリが未登録の場合は、移動ノード30xは、ホームエージェント10を経由して、SIPサーバ20にSIP位置登録要求メッセージ(REGISTER)80Aを送信する。上記REGISTERメッセージ80Aを含むオリジナルIPパケットは、ホームエージェント宛の宛先アドレス512をもつIPv6ヘッダでカプセル化した形でホームエージェント10に送信される(114B)。ホームエージェント10は、受信パケットからカプセル化IPv6ヘッダを削除(デカプセル化)し、オリジナルIPパケットをSIPサーバ20に転送する(114)。

[0064]

Binding Update List管理テーブル381にSIPサーバ20と対応するエントリが登録済みの場合、移動ノード30xは、SIPサーバ20に対して直接、SIP位置登録要求メッセージ (REGISTER) 80Aを送信する (115)。

[0065]

図13は、SIPメッセージのプロトコルスタックとSIPメッセージを含む IPパケットのフォーマットを示す。SIPメッセージを含むIPパケットは、IPv6ヘッダ51とTCP/UDPヘッダ52Aとペイロード52Bとからなり、SIPメッセージはペイロード52Bに設定される。



[0066]

図14は、移動ノード30xがSIPサーバ20に送信するSIP位置登録要求メッセージ (REGISTER) 80Aの1例を示す。

REGISTERメッセージ80AのStart-Line 81には、メッセージの種類(Method 名)を示す "REGISTER"と、登録処理を実行すべきSIPサーバ20のドメイン名が設定される。また、message-header 82において、Toヘッダには、SIP情報管理テーブル271の更新対象エントリを示すSIP識別子として、移動ノード30xのSIP-URIの値、例えば、"userMN@home.com"が設定される。この場合、Fromヘッダにも、Toヘッダと同一のSIP-URI値が設定される。また、Contactヘッダには、SIP情報管理テーブル271に登録すべき端末位置情報2712の値、例えば、移動ノード30xのホームアドレス"userMN@mn6"が設定される。

[0067]

図8に戻って、SIPサーバ20は、上記SIP位置登録要求メッセージ(RE GISTER)を受信すると、SIP情報管理テーブル271に新たなエントリ2710-nを登録する(116)。エントリ2710-nは、移動ノード30xのSIP-URI("userMN@home.com")に対応する端末位置情報2712、エントリ有効期間2713、REGISTERメッセージの識別情報(Call-ID:2714とシーケンス番号2715)の値を示す。この場合、端末位置情報2712には、移動ノード30xのホームアドレス("userMN@mn6")が設定され、エントリ有効期間2713、Call-ID:1714、シーケンス番号2715には、REGISTERメッセージ80Aのmessage-header82から抽出されたExpiers、Call-ID、Cseqの値がそれぞれ設定される。

[0068]

SIPサーバ20は、上記SIP情報管理テーブル271への新たなエントリの登録が終わると、移動ノード30xに上記SIP位置登録要求に対する応答メ

ッセージ ("200 OK") を送信する (117)。 SIP位置登録要求メッセージ 80 Aがホームエージェント10を経由していた場合、上記応答メッセージは、ホームエージェント経由で移動ノード30 x に転送される。この場合、SIPサーバ20が送信した応答メッセージを含むIPパケットは、ホームエージェント10でCoAを宛先アドレスとするIPヘッダでカプセル化して、移動ノード30 x に転送される (1178)。

[0069]

移動ノード30xは、上記応答メッセージを受信すると、Binding Update List管理テーブル381にSIPサーバ20と対応する新たなエントリを登録して(118)、SIPサーバ20への端末位置登録シーケンスを終了する。Binding Update List管理テーブル381にSIPサーバ20と対応するエントリが既に登録済みの場合は、ステップ118は不要である。

[0070]

上述したホームエージェント10への位置登録とSIPサーバ20への位置登録は、移動ノード30×が同一在圏網に留まっている場合でも、Binding Cache 管理テーブル381とSIP情報管理テーブル271のエントリ有効期限を更新する目的で、所定の周期で繰り返して実行される。ホームエージェント10への位置登録周期とSIPサーバ20への位置登録周期は必ずしも一致しない。

[0071]

次に、上述したホームエージェント10およびSIPサーバ20への端末位置登録が完了した後、移動ノード30×と通信相手端末(CN)40との間で実行されるSIPによるセッション確立機能を利用したデータパケットの通信手順について説明する。

図15は、移動ノード30×に対して、SIPによるセッション確立機能を単純に適用した場合のデータ通信手順を示す。ここで、端末40には、SIPメッセージの送信先として、SIPサーバ20のアドレスが予め設定されているものと仮定する。

[0072]

端末40は、移動ノード30xへのデータパケットの送信に先立って、SIP

サーバ20にSIPメッセージ (INVITE) 80Bを含むIPパケット送信する (201)。

端末40が送信する上記INVITEメッセージ80Bは、例えば、図16に示すように、start-line81に、メッセージ種類 (Method名) "INVITE"と、SIPメッセージの宛先情報として移動ノード30xのSIP URI("userMN@home.com")を含む。message-header82には、ViaヘッダにRequestを処理した端末40の情報 ("SIP/2.0/UDP cn6")を含み、Toヘッダに移動ノード30xのSIP URI("userMN@home.com")、Fromヘッダに端末40のSIP URI("userCN@home.com")とtag情報を含む。message-body83には、"c="として、端末40におけるデータパケットの受信アドレス("cn6")が設定されている。

[0073]

上記SIPメッセージ (INVITE) を含むIPパケットを受信したSIPサーバ20は、SIPサーバ機能ルーチン262によって、SIP情報管理テーブル271から、上記受信メッセージのStart-line 81が示すSIP-URIと対応するエントリを検索し、該エントリの端末位置情報2712が示す移動ノード30×のホームアドレス宛にSIPメッセージ (INVITE) パケットを転送する (201A)。上記IPパケットの送信元アドレスにはSIPサーバ20のアドレスが設定されている。

[0074]

ホームエージェント10は、上記SIPメッセージパケットを捕捉すると、受信パケットに移動ノード30xのCoAを宛先アドレスとするIPv6ヘッダを付加して、カプセル化IPパケットとして網5に転送する(201B)。カプセル化ヘッダの送信元アドレスにはホームエージェントHA1のIPアドレスが設定される。

[0075]

移動ノード30xは、上記SIPメッセージ(INVITE)パケットを受信すると、SIPクライアント機能ルーチン373を起動して、SIP応答メッセージ("200 OK")を含むSIPサーバ20宛のIPパケットを生成する。このIPパケットは、宛先アドレスとしてホームエージェント10のアドレスを含むIPv6へ

ッダでカプセル化して、ホームエージェント10に送信される(202B)。上記応答メッセージパケットは、ホームエージェント10においてカプセル化ヘッダが除去され、SIPサーバ20宛のIPパケットに戻してSIPサーバ20に転送され(202A)、SIPサーバ20で宛先アドレスを書き換えて、端末40に転送される(202)。

[0076]

端末40は、上記SIP応答メッセージを受信すると、SIPサーバ20に対して、SIP応答確認メッセージ (ACK) を含むIPパケットを送信する (203)。上記SIP応答確認メッセージ (ACK) は、SIPメッセージ (INVITE)と同様の手順 (203A、203B)で、移動ノード30×に転送される。

[0077]

移動ノード30×が上記SIP応答確認メッセージ (ACK) パケットを受信することによって、端末40と移動ノード30×との間に論理的なセッションが確立され、ホームエージェント10を経由した端末40と移動ノード30×とのデータパケット通信が可能になる。

[0078]

端末40から移動ノード30×にデータパケットを送信する時、端末40は、移動ノード30×のホームアドレスに基づいて自らのBinding Cache管理テーブルを検索する。Binding Cache管理テーブルに移動ノード30×用のエントリが未登録の場合、端末40は、移動ノード30×のホームアドレスを宛先アドレスとするIPパケット(DATA)を生成してネットワーク5に送信する(204)。上記IPパケットは、ホームエージェント10で捕捉され、移動ノード30×のCoAを宛先アドレスとするIPヘッダでカプセル化して、移動ノード30×に転送される(204B)。

[0079]

一方、移動ノード30xから端末40にデータを送信する場合、移動ノード30xは、Binding Update List管理テーブル381からBinding Update宛先アドレス3811が端末40のIPアドレスに一致するエントリを検索する。端末40用のエントリが上記テーブルに未登録の場合、移動ノード30xは、端末40

宛のIPパケット(DATA)を宛先アドレスとしてホームエージェント10のアドレスを含むIPヘッダでカプセル化して送信する(205B)。上記IPパケットは、ホームエージェント10でデカプセル化され、宛先アドレスとして端末40のアドレスを持つ元のIPパケットに戻して、端末40に転送される(205)。

[0080]

移動ノード30xは、端末40からのIPパケット (DATA) を受信した時、受信パケットのIPヘッダに送信元アドレスとして含まれる端末40のIPアドレスが判るため、このIPアドレスを利用して端末40との間の通信経路の最適化が可能となる。従って、Mobile IP端末機能ルーチン372を起動し、端末40に対してMobile IPv6の位置登録要求メッセージであるBinding Updateメッセージ70Aを送信し(206)、Binding Update送信先アドレス3811として端末40のIPアドレスをもつBinding Update List管理テーブル用のエントリを生成する(207)。

[0081]

端末40は、上記Binding Updateメッセージ70Aを受信すると、移動ノード30xのホームアドレスとCoAとの対応関係を示すBinding Cache管理テーブル用のエントリを生成し、これを自らのBinding Cache管理テーブルに登録する(208)。また、上記Binding Updateメッセージ70AのIPv6モビリティヘッダ72に含まれるAビット725をチェックし、Aビットに"1"が設定されていた場合は、Binding Updateに対する応答メッセージ(Binding ACK)を含むIPパケットを生成して、移動ノード30x宛に送信する(209)。

[0082]

移動ノード $30 \times$ は、上記応答メッセージ (Binding ACK) パケットを受信すると、ステップ207で生成しておいたエントリをBinding Update List管理テーブル381に登録する(210)。

[0083]

端末40は、上記Binding Cache管理テーブルに移動ノード30x用のエント リが登録されたことによって、その後の発生した移動ノード宛のデータパケット (DATA)を、ホームエージェント10を経由することなく、移動ノード30×に直接送信できる(211)。一方、移動ノード30×も、上記Binding Update List管理テーブル381に端末40用のエントリが登録されたことによって、その後に発生する端末40宛のデータパケット(DATA)を端末40に直接送信する(212)ことが可能となる。

[0084]

然るに、上記通信手順によれば、Mobile IPの通信経路の最適化が完了する迄は、移動ノード30×と端末40との間が送受信されるデータパケットが、必ずホームエージェント10を経由することになる。この場合、ホームエージェント10と移動ノード30×との間の送受信パケットは、オリジナルパケットにIPv6へッダを付加したカプセル化IPパケット形式となるため、パケット中継処理の負荷が増加し、パケット長が増したことによって使用通信帯域が増加すると言う問題がある。

本発明の1つの特徴は、データパケットの転送が開始される前に、移動ノード 30xと端末40との間の通信経路を最適化することにある。

[0085]

図17は、SIPによるセッション確立機能を利用した本発明によるデータ通信手順の第1の実施例を示す。

本実施例では、ホームエージェント10からSIPメッセージ(INVITE)80 Bを含むカプセル化IPパケットを受信した時、移動ノード30xのSIPクライアント機能ルーチン373において、受信したSIPメッセージの内容から、該SIPメッセージの送信元である端末40との間の通信経路の最適化が必要かどうか、最適化が可能か否かを判定する(310)。もし、経路最適化が可能であれば、移動ノード30xから端末40に、Mobile IPv6の位置登録要求メッセージ(Binding Update)70Aを送信し(206)、Binding Update List管理テーブルに登録するための端末40用のエントリを生成する(207)。

[0086]

図15で説明したように、上記Binding Updateメッセージ70Aを受信すると 、端末40は、Binding Cache管理テーブルに移動ノード30x用のエントリを 登録し(208)、Binding Updateに対する応答メッセージ(Binding ACK)を含む I Pパケットを移動ノード30 x宛に送信する(209)。移動ノード30 xは、上記応答メッセージ(Binding ACK)を受信すると、ステップ207で生成しておいたエントリをBinding Update List管理テーブル381に登録する(210)ことによって、通信経路の最適化を完了する。

[0087]

本実施例の1つの特徴は、移動ノード30×が、上述した通信経路の最適化を 完了した後で、SIPメッセージ (INVITE) 80Bに対するSIP応答メッセー ジ (200 OK) を送信する (202B) ことにある。上記SIP応答メッセージの 端末40への転送と、端末40から移動ノード30×へのSIP応答確認メッセ ージ (ACK) の転送は、図15と同様の手順で行われる。尚、SIP応答確認メッセ ッセージ (ACK) を含むIPパケットは、ホームエージェント10を経由するこ となく、端末40から移動ノード30×宛に直接送信することもできる。

[0088]

移動ノード30×が上記SIP応答確認メッセージ(ACK)パケットを受信することによって、端末40と移動ノード30×との間に論理的なセッションが確立されたことになるが、本実施例では、端末40と移動ノード30×との間には既に最適経路が設定済みとなっているため、ホームエージェント10を経由することなく、全てのデータパケットを最適経路で通信することが可能となる。

[0089]

すなわち、Binding Cache管理テーブルに移動ノード30×用のエントリが登録されたことによって、端末40は、上記Binding Cache管理テーブルから移動ノード30×のホームアドレスと対応したCoAを取得できる。端末40は、IP v6データパケットの送信元アドレス511に端末40のアドレス、宛先アドレス512に移動ノード30×のCoAを設定し、拡張ヘッダ513に含まれるルーティングヘッダ73に移動ノード30×のホームアドレスを設定することによって、ホームエージェント10を経由することなく、データパケット(DATA)を移動ノード30×に直接送信することが可能となる(204)。

[0090]

同様に、移動ノード30×も、Binding Update List管理テーブル381に端末40用のエントリが登録されたことによって、端末40宛のデータパケット(DATA)を端末40に直接送信する(205)ことが可能となる。この場合、移動ノード30×は、IPv6送信パケットの宛先アドレス511に端末40のIPアドレス、送信元アドレスに511に自分のCoAを設定し、拡張ヘッダ513に含まれる宛先オプションヘッダ71のホームアドレス・オプション711に自分のホームアドレスを設定する。

[0091]

図18は、図17に示したデータ通信手順を更に詳細化した図である。

端末40からSIPメッセージ(INVITE)を含むIPパケットを受信したSIPサーバ20は、SIPサーバ機能ルーチン262によって、SIP情報管理テーブル271から、上記受信メッセージが示すSIP-URIと対応するエントリを検索し(241)、該エントリが示す移動ノード30xのホームアドレス宛に受信パケットを転送する(201A)。

[0092]

ホームエージェント10は、上記IPパケットを捕捉すると、Mobile IPホームエージェント機能ルーチン162が、Binding Cache管理テーブル171から、上記受信パケットの宛先アドレスが示す移動ノード30×のホームアドレスと対応したエントリを検索し(251)、受信パケットを上記エントリのCoAを宛先アドレスとするIPv6ヘッダでカプセル化して、移動ノード30×に転送する(201B)。

[0093]

移動ノード $30 \times i$ は、ホームエージェント10からカプセル化 I Pパケットを受信すると、受信パケットが S I P要求メッセージ (INVITE) または S I P応答メッセージ (200 OK) を含む場合、 S I Pクライアント機能ルーチン 373が、図 19に示す S I P要求/応答メッセージ処理ルーチン 300 を実行する (22 1)。

[0094]

SIP要求/応答メッセージ処理ルーチン300は、受信したSIPメッセー

ジのStart-line 8 1 の内容を検査する(3 0 1)。移動ノード3 0 x で上記Star t-line 8 1 が示すMethod(例えば、"INVITE")またはコード(例えば、O K 応答を示す"200")をサポートしていれば、上記Start-line 8 1 に記述されたReq uest-URIとmessage-header 8 2 に含まれるheaderの内容から、S I Pメッセージを受理するか否かを判定する(3 0 2)。

[0095]

SIPメッセージを受理した場合、message-header 8 2 に含まれるContent-Ty pe headerの内容から、message-body 8 3 が解釈可能か否かを判断する(3 0 3)。もし、message-body 8 3 が解釈可能であれば、受信メッセージに対応した処理を行う(3 0 4)。ここで、受信メッセージがSIP要求メッセージ(INVITE)であれば、返送メッセージとしてSIP応答メッセージ(200 0K)が生成され、受信メッセージがSIP応答メッセージ(200 0K)であれば、返送メッセージとしてSIP応答がリセージ(ACK)が生成される。

[0096]

ステップ304の処理が正常に終了(305)した場合は、経路最適化の要否を判定する(310)。Binding Update List管理テーブル381に端末40用のエントリが既に登録済みであれば、経路最適化は不要である。また、messagebody83にコネクション情報が設定されていなければ、経路最適化を実行できない。

[0097]

図16のINVITEメッセージ80BのContent-Type headerが示すように、messa ge-bodyへの適用アプリケーションがSDPの場合、コネクション情報は"c="に記述されている。Binding Update List管理テーブル381に端末40用のエントリが未登録で、且つ、message-body83にコネクション情報が設定されていた場合は、Mobile IP端末機能ルーチン372に、コネクション情報が示すIPv6アドレス(この例では、"cn6")へのMobile IP通信経路の最適化処理を要求する(311)。

[0098]

Mobile IP端末機能ルーチン372は、図17に示したように、端末40に対

してMobile IPの通信経路最適化の要求信号 (Binding Update) を送信し(206)、Binding Update List管理テーブル381に登録するための端末40用の新たなエントリを生成する(207)。このエントリは、端末40から応答メッセージ (Binding ACK) を受信した時(209)、Binding Update List管理テーブル381に登録される(210)。

[0099]

Mobile IP端末機能ルーチン372による通信経路の最適化処理(311)が 完了すると、SIP要求/応答メッセージ処理ルーチン300は、ステップ30 4で生成された上記SIPメッセージに対する返送メッセージ("200 OK" または"ACK")を送信し(312)、SIP要求/応答メッセージ処理ルーチン3 00を終了する。

[0100]

尚、受信したSIPメッセージのmessage-body83にコネクション情報が設定されていなかった場合は、通信経路の最適化処理を実行することなく、受信したSIPメッセージ (INVITE) に対する返送メッセージを送信して(312)、このルーチン300を終了する。また、判定ステップ301~303、305の何れかで、判定結果が否となった場合は、上記SIPメッセージに対してエラー応答メッセージを送信して(313)、このルーチン300を終了する。

[0101]

図20は、移動ノード30xから端末40にデータパケットを送信する場合の本発明によるデータ通信手順を示す。

SIP要求メッセージ (INVITE) を含むIPv6パケットは、移動ノード30xからSIPサーバ20に送信され(201A)、SIPサーバ20から端末40に転送される(201)。また、上記SIP要求メッセージ (INVITE) の受信に応答して、端末40からSIPサーバ20にSIP応答メッセージ (200 OK) を含むIPパケットが送信され(202)、上記SIP応答メッセージパケットは、SIPサーバ20から移動ノード30xに転送される(202A)。

[0102]

本実施例では、移動ノードは、上記SIP応答メッセージパケットの受信時に

経路最適化判定を行う(310)。この場合も、図19に示したSIP要求/応答メッセージ処理ルーチン300が実行され、もし経路最適化が必要で、且つ上記SIP応答メッセージに経路最適化に必要なコネクション情報が設定されていれば、Mobile IP端末機能ルーチン372によって、移動ノード30xと端末40との間の通信経路の最適化が行われる(311)。本実施例の場合、SIP要求/応答メッセージ処理ルーチン300のステップ304では、SIP応答確認メッセージ(ACK)が生成され、通信経路の最適化が完了した時、上記SIP応答確認メッセージ(ACK)が端末40に送信される(203、312)。

[0103]

移動ノード30×が、同一の機能を備える他の移動ノード、例えば、30 aに対してセッション制御メッセージ(INVITE)を送信した場合は、該制御メッセージこれを受信した移動ノード30 a側で通信経路の最適化が開始される。この場合、移動ノード30×は、通信相手装置からBinding Updateメッセージを受信した時、自分のBinding Cache管理テーブルに端末30 a用のエントリを登録し、Binding ACKを返送する。移動ノード30×は、相手ノード30 aからSIP応答メッセージ(200 OK)を受信した時、判定ステップ310で経路最適化が必要と判断し、相手ノード30 aに自分(移動ノード30×)のバインディング情報を通知する。その後、移動ノード30×から移動ノード30 aにSIP応答確認メッセージ(ACK)を返送することになる。

[0104]

上記実施例によれば、移動ノード30×が、"INVITE"や"200 OK"等のSIPセッション制御メッセージの受信に応答してMobile IPの通信経路最適化を実行し、端末40との間に最適な通信経路を設定しているため、移動ノード30×と端末40との間で、最初のデータパケットから最適経路を利用した通信を行うすることが可能となる。特に、移動ノード30×と端末40がVoIP通信を行う場合、音声パケットのカプセル化/デカプセル化に伴う処理負荷と転送遅延を軽減でき、データパケット通信中でのホームエージェント経由の通信経路から最適経路への切替えに起因する通信品質の変動を回避することが可能になる。

[0105]

図21は、本発明によるデータ通信手順の第2の実施例を示す。

第2の実施例は、端末40からのSIPメッセージの受信に応答した移動ノード30×による端末40との間の通信経路の最適化(220~311)に加えて、SIPサーバ20が、移動ノード30×との間のSIPメッセージ通信経路の最適化を行うことを特徴とする。すなわち、本実施例は、端末40からSIPメッセージ(201)を受信した時、SIPサーバ20とホームエージェント10が手順241~247を実行することによって、第1実施例ではホームエージェント10を経由していたSIP要求メッセージ(INVITE)とSIP応答メッセージ(2000K)をSIPサーバ20と移動ノード30×との間で直接送受信(201B、202B)できるようにしたものである。

[0106]

本実施例において、SIPサーバ20は、図22に示すように、プログラムメモリ26に、基本制御ルーチン260~Locationサーバ機能ルーチン264の他に、経路最適化のためのBinding情報収集処理ルーチン400を備え、データメモリ27に上記Binding情報収集処理ルーチン400が参照するBinding Cache管理テーブル272と、MNホームアドレス・HAアドレス対応テーブル273を備える。

[0107]

Binding Cache管理テーブル272には、ホームエージェント10が備える図3に示したBinding Cache管理テーブル171と同様の情報をもつエントリが格納される。

[0108]

MNホームアドレス・HAアドレス対応テーブル273には、図23に示すように、移動ノードのホームアドレス (MNホームアドレス) と、この移動ノードが属したホームエージェントのアドレス (HAアドレス) との対応関係を示すエントリ2730-1、2730-2、・・・が登録される。

[0109]

また、本実施例のホームエージェント10は、図25に示すように、プログラムメモリ16に、基本制御ルーチン160~Mobile IPホームエージェント機能

ルーチン162の他に、経路最適化処理ルーチン163を備え、データメモリ17に上記経路最適化処理ルーチン163が参照するBinding Update List管理テーブル172を備える。

[0110]

SIPサーバ20は、図21に示すように、端末40からSIP要求メッセージ (INVITE)を受信すると (201)、SIPサーバ機能ルーチン262によって、SIP情報管理テーブル271から上記受信メッセージのStart-line81に記述されたRequest-URIと対応するエントリを検索する。検索されたエントリの端末位置情報2712から、受信メッセージの転送先となる移動ノード30xのホームアドレスが判明すると、SIPサーバ機能ルーチン263は、Binding情報収集処理ルーチン400を起動する。

[0111]

図26にBinding情報収集処理ルーチン400のフローチャートを示す。

Binding情報収集処理ルーチン400は、上記移動ノード30×のホームアドレスを検索キーとして、MNホームアドレス・HAアドレス対応テーブル273を検索する(401)。検索結果を判定し(402)、MNホームアドレス2731が移動ノード30×のホームアドレスと一致するエントリがテーブル273に未登録の場合は、このルーチンを終了する。上記テーブルに移動ノード30×のホームアドレスと一致するエントリが存在した場合は、該エントリが示す移動ノード30×のホームエージェント(HA)アドレス2732を記憶した後、移動ノード30×のホームアドレス検索キーにしてBinding Cache管理テーブル272を検索する(403)。

[0112]

検索結果を判定し(4 0 4)、Binding Cache管理テーブル272に上記移動 ノード30xのホームアドレスに該当するエントリがなければ、記憶しておいた 上記移動ノード30xのホームエージェントアドレス2732宛に、上記移動ノード30xのバインディング情報を要求するMobile IPメッセージ(Binding Ref resh要求メッセージ70C)を送信し(406、241)、ホームエージェント 10からのBinding Updateメッセージの受信を待つ(407)。

[0113]

Binding Cache管理テーブル272に上記移動ノード30xのホームアドレスに該当するエントリが存在していた場合は、該エントリのライフタイム1713をチェックする(405)。残ライフタイムが所定の閾値より短ければ、ステップ406で上記移動ノード30xのホームエージェントアドレス2732宛にBinding Refresh要求メッセージ70Cを送信し、残ライフタイムが閾値以上であれば、本ルーチンを終了する。

[0114]

Binding Refresh要求メッセージ70Cは、図24に示すように、IPv6モビリティヘッダ72を有し、IPv6モビリティヘッダ72のモビリティ・オプション724にバインディング情報が必要とされる移動ノード30xのホームアドレスが記述される。

[0115]

上記Binding Refresh要求メッセージを受信したホームエージェント10は、上記移動ノード30×のホームアドレスを検索キーにしてBinding Cache管理テーブル171を検索し、上記ホームアドレスをもつエントリが見つかった場合は、モビリティ・オプション724に上記エントリが示す移動ノード30×のホームアドレスやCoA等のバインディング情報を設定したMobile IPメッセージ(Binidng Update)を生成し、SIPサーバ20に送信する(242)。この後、ホームエージェント10は、Binding Update List管理テーブル172に登録するためのSIPサーバ20用のエントリを生成し(243)、SIPサーバ20からの応答メッセージを待つ。

[0116]

図26に戻って、SIPサーバ20は、ホームエージェント10からBinidng Updateメッセージを受信すると、受信メッセージが示す移動ノード30xのホームアドレスでSIPサーバ2のBinding Cache管理テーブル272を検索し(408)、上記移動ノード用のエントリが見つかった場合は、該エントリの内容を上記受信メッセージが示すバインディング情報に従って更新する(410、244)。上記Binding Cache管理テーブル272に移動ノード30x用のエントリ

が存在しなかった場合は、上記受信メッセージが示すバインディング情報に従って移動ノード30×用のエントリを生成し、これをBinding Cache管理テーブル272に追加する(411、244)。

[0117]

次に、SIPサーバ20は、ホームエージェントから受信した $Binding\ Update$ メッセージのAビットをチェックし(412)、Aビットが"1"に設定されていた場合は、ホームエージェント10に $Binding\ ACK$ メッセージを送信し(413、245)、本ルーチンを終了する。

[0118]

SIPサーバ2のSIPサーバ機能ルーチン262は、上述したBinding情報収集処理リーチン400が終了すると、Binding Cache管理テーブル272から移動ノード30×のホームアドレスをもつエントリを検索して移動ノード30×のCoAを特定し(246)、端末40から受信したSIPメッセージ(INVITE)パケットを上記CoAを宛先アドレス、SIPサーバ20のアドレスを送信元アドレスとするIPヘッダでカプセル化した形で回線L20に送信する(201B)。尚、カプセル化前のオリジナルSIPメッセージパケットの宛先アドレスには移動ノード30×のホームアドレスが設定されている。

[0119]

ホームエージェント10は、SIPサーバ20から正常終了を示すBinding AC Kメッセージを受信すると、ステップ243で生成したエントリをBinding Updat e List管理テーブル172に登録する(247)。

移動ノード30×は、上記INVITEメッセージを含むカプセル化パケットを受信すると、第1実施例と同様、通信経路最適化のための処理(311、311)を実行し、通信経路の最適化が完了した後、上記INVITEメッセージに対するSIP 応答メッセージ(200 OK)を送信する(202B)。この場合、SIP応答メッセージを含むIPパケットは、SIPサーバ20のアドレスを宛先アドレスとするIPv6ヘッダでカプセル化した形で、SIPサーバ20宛に送信される。

[0120]

上記実施例によれば、SIPサーバ20が移動ノード30xのバインディング

情報を保持しているため、SIPサーバから移動ノード30xにセッション切断要求等のSIPメッセージを送信する場合、最適経路を利用することができる。

[0121]

図27は、本発明によるデータ通信手順の第3の実施例を示す。

第3実施例は、ホームエージェント10からSIPサーバにホームエージェントのアドレスを自動的に通知することにより、SIPサーバが、MNホームアドレス・HAアドレス対応テーブル273のエントリを動的に生成できるようにしたことを特徴とする。

[0122]

図28は、本実施例におけるホームエージェント10の構成図を示す。

ホームエージェント10は、プログラムメモリ16に、図25に示した第2実施例のホームエージェントが持つプログラム160~163の他に、SIPサーバに移動ノードのホームアドレスとHA(ホームエージェント)アドレスとの対応情報を通知するためのHAアドレス通知処理ルーチン500を備える。

[0123]

図27において、ホームエージェントへの端末位置登録100とSIPサーバへの端末位置登録110では、それぞれ図8で示したステップ101~108と、ステップ111~118が実行される。ホームエージェント10は、移動ノード、例えば、30×からの位置登録要求に応答して、Binding Cache管理テーブル171に新規エントリを追加した時(図8のステップ105)、図29に示すHAアドレス通知処理ルーチン500を起動する。

[0124]

HAアドレス通知処理ルーチン500では、次の何れかの方法で移動ノード30xと対応するSIPサーバを決定する(501、121)。

- (1) 各移動ノードのプロファイル情報として、移動ノードと対応させるべき SIPサーバの情報を予め記憶しておく。
 - (2) ホームエージェントと同一ドメインにあるSIPサーバを選択する。
- (3) ホームエージェントからのマルチキャストによってSIPサーバを決定する。

[0125]

移動ノード30xに対応付けるべきSIPサーバ、例えば20が確定した場合 (502)、該SIPサーバ20に対して、移動ノード30xのホームアドレス とホームエージェント10のアドレス (HAアドレス) との対応関係を示すSIPメッセージ (REGISTER) を送信し (503、122)、SIPサーバからの応答メッセージの受信を待つ (504)。

[0126]

ホームエージェント10がSIPサーバ20に送信するSIPメッセージ(RE GISTER)は、例えば、図30に示すように、message-header82に、HAアドレス("ha6")を示すHomeAgentヘッダを含み、Contactヘッダで移動ノード30×のホームアドレス("mn6")を示している。但し、HomeAgentヘッダを追加する代わりに、message-body部83にHAアドレスを設定してもよい。この場合、SIPサーバ20には、ホームエージェントから受信したSIPメッセージ(REGI STER)のmessage-bodyを参照する機能が必要となる。

[0127]

SIPサーバ20は、上記SIPメッセージ(REGISTER)を受信すると、MNホームアドレス・HAアドレス対応テーブル273に移動ノード30×用のエントリを追加(123)した後、ホームエージェント10に対して上記SIPメッセージ(REGISTER)への応答メッセージ(2000K)を送信する(124)。

[0128]

ホームエージェント10は、上記応答メッセージを受信すると(504)、HAアドレス通知処理ルーチン500を終了する。尚、ステップ502でSIPサーバを確定できない場合は、SIPメッセージ(REGISTER)を送信することなく、本ルーチン500が終了する。

[0129]

以上のように、ホームエージェント10からSIPサーバ20に移動ノードの HAアドレスを自動的に通知するようにすれば、SIPサーバが備えるMNホームアドレス・HAアドレス対応テーブル273に管理者が事前にエントリデータ を設定する必要がなくなる。

[0130]

上記第3実施例において、図27に破線ブロック240で示すように、SIP 応答メッセージ(200 OK)を受信した時、ホームエージェント10からSIPサーバ20に、移動ノード30×のバインディング情報を含むBinding Updateメッセージを送信(242)することによって、第2実施例と同様、SIPサーバでMNホームアドレス・HAアドレス対応テーブル273のエントリを動的生成できるようにしてもよい

また、第2実施例と同じ手順で、SIPサーバ20が、端末40からのSIP メッセージ (INVITE) の受信を契機に、ホームエージェント10にBinding Refr esh要求を送信し、ホームエージェント10から移動ノード30xのバインディ ング情報を取得するようにしてもよい。

[0131]

上記実施例では、Binding Cache管理テーブル171に新規エントリを追加したとき(図8のステップ105)、HAアドレス通知処理ルーチン500を起動したが、HAアドレス通知処理ルーチン500は、ホームエージェント10が移動ノード30xから位置登録要求を受信したときに起動するようにしてもよい。

[0132]

上述した第1~第3実施例では、各移動ノードにIPv6アドレスとSIP識別子 (SIP-URI) を割当てておき、セッション制御プロトコルとしてSIPを適用したが、本発明の変形例として、上記セッション制御プロトコルに、パケットベース・マルチメディア通信システム用のITU-T勧告であるH.323で標準化された制御プロトコルを適用してもよい。

[0133]

H.323は、VoIPに適用可能であり、H.323システムの呼制御及びデータ転送のメッセージフォーマットは、ITU-T勧告H.225およびH.245で標準化されている。H.323システムでは、各端末はAlias Addressで識別される。また、ゲートキーパによって、Alias Addressとトランスポートアドレスとの対応情報が管理される。上記トランスポートアドレスとしては、例えば、IPアドレスが適用される。

[0134]

本変形例において、各移動ノードには、SIP-URIに代えてH.323で標準化された Alias Addressを付与しておき、SIPサーバ20の代わりにゲートキーパを配置 し、Mobile IPv6対応の移動ノード30xには、H.323のセッション制御メッセージの受信を契機として、端末40との間でMobile IPの通信経路最適化手順を実行させる。この場合、通信経路の最適化は、第1の実施例と同様の手順で実現できる。

[0135]

また、ホームエージェント10とH.323ゲートキーパに経路最適化機能を持たせることによって、第2実施例と同様、ホームエージェント10からH.323ゲートキーパに移動ノードのバインディング情報を通知するようにすれば、ゲートキーパから移動ノードに、ホームエージェントを経由することなくセッション制御信号を送信することが可能になる。

[0136]

本発明の更に他の変形例として、各移動ノードに電話番号を付与しておき、通信ネットワーク5に、例えば、RFC2916で規定されたENUM DNSが接続されたシステム構成としてもよい。ENUM DNSは、DNS(Domain Name Server)のアーキテクチャとプロトコルをベースにしており、各移動ノードに付与された電話番号とURI (SIP-URI、H.323 Alias address等)との対応関係を管理する機能を備えている。

[0137]

このシステム構成の場合、端末40は、移動ノードへのデータパケットの送信に先立って、通信相手となる移動ノード30xの電話番号を指定して、ENUM DNSに移動ノード30xのURIを問い合わせる。端末40は、ENUM DNSから移動ノード30xのURIを取得した後、移動ノード30xとの間にセッションを確立する。従って、この場合も、セッション制御信号を契機にして、第1実施例と同様の手順で、移動ノード30xと端末40との間でMobile IPの通信経路の最適化を実行することが可能となる。

[0138]

以上の実施例では、図1に示したように、ホームリンクを離れた移動ノード30×が、移動先で無線基地局3(3A、3B、・・・)を介してルータ1(1A、1B、・・・)に接続され、ホームエージェント10、SIPサーバ20または端末40と通信するシステム構成を前提としたが、本発明は、各移動ノードに無線通信機能がなく、移動ノードがネットワークインタフェース34を介して移動先のルータに接続されるシステム構成にも適用できる。

[0139]

【発明の効果】

以上の実施例から明らかなように、本発明の移動端末装置および端末間のパケット通信方法によれば、通信経路を最適化した後でデータパケット通信が開始されるため、Mobile IP通信網におけるデータパケットの転送遅延時間とその変動を少なくできる。また、本発明によれば、Mobile IP通信網における端末間の通信経路を適切なタイミングで最適化することができ、第2の実施例によれば、セッション制御用のサーバ装置と移動端末装置または通信相手装置との間のセッション制御メッセージの通信経路も最適化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用する通信網の構成例を示す図。

【図2】

図1に示したホームエージェント10の構成の1例を示す図。

【図3】

ホームエージェント 1 0 が備えるBinding Cache管理テーブル 1 7 1 の構成の 1 例を示す図。

【図4】

図1に示したSIPサーバ20の構成の1例を示す図。

【図5】

SIPサーバ20が備えるSIP情報管理テーブル271のの構成の1例を示す図。

【図6】

図1に示した移動ノード(MN)30xの構成の1例を示す図。

【図7】

移動ノード30xが備えるBinding Update List管理テーブル381の構成の 1例を示す図。

【図8】

移動ノード30×の位置登録シーケンスを示す図。

【図9】

IPv6パケットのフォーマットを示す図。

【図10】

ルータが送信するルータ広告メッセージのフォーマットを示す図。

【図11】

移動ノード30xが送信するBinding Updateメッセージのフォーマットを示す図。

【図12】

ホームエージェント10が送信するBinding ACKメッセージのフォーマットを示す図。

【図13】

SIPメッセージのプロトコルスタックを示す図。

【図14】

移動ノード30xが送信するSIP "REGISTER" メッセージの1例を示す図。

【図15】

SIPによるセッション確立機能を利用した一般的と思われる通信手順を示す図。

【図16】

端末40が送信するSIP"INVITE"メッセージの1例を示す図。

【図17】

SIPによるセッション確立機能を利用した本発明による通信手順の第1の実 施例を示す図。

【図18】

図17に示した通信手順の更に詳細な手順を示す図。

【図19】

移動ノード30xが実行するSIP要求/応答メッセージ処理ルーチン300 のフローチャート。

【図20】

移動ノードか端末にデータパケットを送信する場合の本発明による通信手順の 1 例を示す図。

【図21】

SIPによるセッション確立機能を利用した本発明による通信手順の第2の実施例を示す図。

【図22】

第2実施例におけるSIPサーバ20の構成を示す図。

【図23】

上記SIPサーバが備えるMNホームアドレスーHAアドレス対応テーブル273の構成を示す図。

【図24】

Binding Refresh要求メッセージを示す図。

【図25】

第2実施例におけるホームエージェント10の構成を示す図。

【図26】

SIPサーバ20が実行するBinding情報収集ルーチン400のフローチャート。

【図27】

SIPによるセッション確立機能を利用した本発明による通信手順の第3の実施例を示す図。

【図28】

第3実施例におけるホームエージェント10の構成を示す図。

【図29】

ホームエージェント10が実行するホームアドレス通知処理ルーチン500の

フローチャート。

【図30】

ホームエージェント10が送信するSIP "REGISTER" メッセージ80Cの1 例を示す図。

【符号の説明】

- 1:ルータ、3:基地局、5:ネットワーク、
- 10:ホームエージェント (HA)、20:SIPサーバ、
- 30: Mobile IP移動ノード(MN)、40: 端末、370: 基本制御ルーチン、
- 371:パケット送受信処理ルーチン、372:Mobile IP端末機能ルーチン、
- 373:SIPクライアント機能ルーチン、
- 38: Binding Update List管理テーブル。